



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Evidencia empírica del F_Score de Piotroski en el
mercado europeo (Euro Stoxx 50)

Autor:

Tomás Abadía Ejea

Director:

Dr. Luis Alfonso Vicente Gimeno

Facultad Economía y Empresa
2018

Índice

1.- Introducción	1
2.- Revisión de literatura y motivación	2
2.1.- Estrategia de inversión en alto book-to-market.....	2
2.2.- Investigación previa de análisis fundamental	3
2.3.- Señales de actuación financiera de Piotroski (2000) para diferenciar empresas de alto book-to-market	6
2.3.1.- Señales de Actuación Financiera: Rentabilidad	6
2.3.2.- Señales de Actuación Financiera: Apalancamiento, Liquidez, y Fuente de Fondos.....	7
2.3.3.- Señales de Actuación Financiera: Eficiencia Operativa	7
2.3.4.- Composición del Score	8
3.- Composición de la muestra.....	9
4.- Análisis Empírico.....	12
4.1.- Análisis seleccionando todas las acciones, separándolas por buen o mal score	13
4.2.- Análisis más restrictivo.....	16
4.3.- Análisis introduciendo discriminación por ratio book-to-market	19
5.- Conclusiones	22

Resumen

En este trabajo se investiga si la estrategia de inversión desarrollada en Piotroski (2000), es capaz de generar mayores rentabilidades para una cartera formada por empresas de alto book-to-market en el mercado europeo (Euro Stoxx 50). Los resultados obtenidos demuestran que Piotroski (2000) no sirve para separar acciones ganadoras de perdedoras en el mercado europeo (Euro Stoxx 50), consigue formar carteras que baten al mercado, pero las carteras perdedoras funcionan mejor que las carteras ganadoras.

Abstract

In this work I research if investment strategy developed in Piotroski (2000) is able to obtain higher returns for a high book-to-market portfolio in the European market (Euro Stoxx 50). The obtained results probe that Piotroski (2000) doesn't work to separate winners from losers in the European market (Euro Stoxx 50), it get form portfolios that beat the market, but loser portfolios works better than winner portfolios.

Palabras clave

Euro Stoxx 50: es el índice bursátil representativo de las 50 empresas más liquidas de la zona euro. Índice que tomo como referencia del mercado europeo para el trabajo.

F_Score: es el modelo resultante de la construcción que se forma al sumar las nueve señales financieras. Es el factor que uso para separar las acciones en ganadoras o perdedoras y formar las carteras.

Ratios financieros: son indicadores obtenidos de los estados financieros de las empresas y permiten analizar su situación económica y financiera.

Value Investing: comprar acciones que se encuentran infravaloradas por el mercado en base al análisis de sus variables fundamentales.

1.- Introducción

En este trabajo se investiga si la estrategia de inversión basada en el análisis fundamental a partir del estudio de los estados financieros de la empresa, desarrollada en Piotroski (2000), es capaz de generar mayores rentabilidades para una cartera formada por empresas de alto book-to-market pertenecientes a los mercados europeos. El ratio book-to-market relaciona el valor contable de la empresa con su valor en el mercado, un valor superior a 1 significaría que la empresa contablemente vale más que el valor que le está dando el mercado y viceversa.

Trabajos previos (Rosenberg et al., 1984) han estudiado el ratio book-to-market y han demostrado las rentabilidades obtenidas por estrategias de inversión basadas en acciones de altos valores book-to-market. El éxito obtenido por este tipo de estrategias es responsabilidad de las buenas rentabilidades de unas pocas empresas, tolerando a su vez el pobre rendimiento de algunas empresas deterioradas (Piotroski, 2000; Rousseau y Van Rensburg, 2003). Dentro de la cartera formada por acciones de alto book-to-market son las pequeñas y medianas empresas las que más contribuyen al buen desempeño de la misma (Piotroski, 2000; Lopes, 2006). Además, dentro de la cartera generan mayor rendimiento las ventas en corto (Piotroski, 2000; Mohanram, 2005; Barber y Odean, 2007). Los resultados obtenidos en el trabajo no permiten realizar una clasificación exitosa entre empresas ganadoras y perdedoras, ya que en ningún caso las carteras ganadoras obtienen mayor rentabilidad que las carteras perdedoras.

Las acciones de valor se caracterizan por un bajo nivel de interés por parte de los inversores. Esto se debe a que los analistas no suelen incluirlas en sus recomendaciones porque tienden a no seguir estas empresas (Stickel, 1998). Los inversores individuales compran acciones que llaman la atención por: noticias, volumen anormalmente alto, o rentabilidades extremas un día (Barber y Odean, 2007). Esta compra basada en atención es resultado de la dificultad de los inversores individuales para buscar acciones que pueden comprar parcialmente (Barber y Odean, 2007). Por último, hay que destacar que se debe acudir a los estados financieros porque la valoración de estas empresas se basa en aspectos contables como: apalancamiento, liquidez, rentabilidad y flujos de efectivo (Piotroski 2000). Otros autores basan su análisis de las acciones de valor en otros indicadores adicionales al book-to-market como el PER y el yield-dividend (Kwag y Whi Lee, 2006).

El objetivo de este trabajo es averiguar los resultados que se obtendrían en el mercado europeo con el modelo de análisis fundamental desarrollado en Piotroski (2000). Si la aplicación resulta exitosa debería ser capaz de generar una distribución diferente de las rentabilidades obtenidas por un inversor de valor (Piotroski, 2000). En el análisis sobre el Euro Stoxx 50, la estrategia genera rentabilidades mayores que las obtenidas por el mercado, pero no permite hacer una clasificación exitosa entre empresas ganadoras y perdedoras.

Este trabajo contribuye a la literatura financiera existente aportando evidencia del modelo de Piotroski (2000) en el mercado europeo, concretamente en el Euro Stoxx 50, índice de gran relevancia donde todavía no había sido replicado este trabajo.

En este trabajo demuestro que el modelo no es capaz de hacer una discriminación entre empresas fuertes y débiles en el mercado europeo con base a datos fundamentales ya que no se obtiene una mayor rentabilidad por parte de las carteras ganadoras sobre las carteras perdedoras, por lo tanto, el mercado no incluye eficientemente las señales financieras del pasado en los precios actuales.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En la siguiente sección del trabajo hablo sobre la revisión de literatura para obtener información sobre las bases del trabajo, el ratio book-to-market, el análisis fundamental, trabajos que han aplicado Piotroski (2000) o similares, y las señales financieras que componen el score. En la sección 3 del trabajo hablo sobre la composición de la muestra y la procedencia de los datos mostrándolo más claramente con una tabla y unos gráficos. En la sección 4 se presentan el procedimiento y los resultados del análisis empírico realizado. Finalmente, en la sección 5 añado las conclusiones que he podido obtener de los resultados del trabajo.

2.- Revisión de literatura y motivación

2.1.- Estrategia de inversión en alto book-to-market

Este trabajo investiga la estrategia de inversión desarrollada en Piotroski (2000), la cual parte de una discriminación realizada por el ratio book-to-market. La capacidad predictiva del ratio book-to-market proviene de la relación entre el valor contable y las ganancias futuras (Pontiff y Schall, 1998). Además, el ratio book-to-market desempeña un papel importante en el precio de los activos (Gaunt, 2004). Las rentabilidades esperadas de las acciones están relacionadas con tres variables: el ratio book-to-market, la rentabilidad esperada, y la inversión esperada (Fama y French, 2001). Trabajos previos (Rosenberg et al., 1984; Fama y French 1992; Lakonishok et al., 1994) demuestran que las carteras formadas con acciones de alto book-to-market obtienen rentabilidades superiores a las carteras formadas con acciones de bajo book-to-market. La diferencia obtenida entre ambas carteras estaría explicada por la eficiencia y por la ineficiencia del mercado (Piotroski, 2000), ya que los mercados a veces tardan en incorporar determinadas informaciones a los precios.

Hay diferentes interpretaciones del ratio book-to-market:

- Es una variable que captura las dificultades financieras, obteniendo unas rentabilidades superiores posteriormente a modo de compensación justa del riesgo (Fama y French, 1992). Esta interpretación está apoyada por:
 - El consistente bajo rendimiento en el capital asociado con empresas de alto book-to-market (Fama y French, 1995; Penman, 1991).
 - La fuerte relación book-to-market, apalancamiento y otras medidas financieras de riesgo (Fama y French, 1992; Chen y Zhang, 1998).
- Las empresas con alto book-to-market representan acciones descuidadas con un desempeño previo deficiente que ha generado expectativas demasiado pesimistas para el futuro (Lakonishok et al., 1994; Piotroski, 2000). Este pesimismo se rompe posteriormente, lo cual queda demostrado en las sorpresas positivas en las rentabilidades de estas empresas cuando se producen los anuncios de ganancias trimestrales (LaPorta et al., 1997).

- El rendimiento futuro no está relacionado con el rendimiento pasado basado en la contabilidad. Por lo tanto, el book-to-market pronostica las rentabilidades por ser un buen proxy del rendimiento intangible, ya que una medida relacionada con los rendimientos de los intangibles es capaz de pronosticar de forma independiente las rentabilidades (Daniel y Titman, 2006).

Como se ha mencionado anteriormente, los analistas financieros no suelen prestar atención a las empresas de este tipo y las excluyen a la hora de formar sus recomendaciones de compra (Stickel, 1998). La explicación para esto sería que la estrategia dependería de comprar una cartera completa, no solo un valor, de empresas de alto book-to-market (Piotroski, 2000).

El modelo que vamos a aplicar se basa en el estudio de los estados financieros de la empresa, que es la metodología más apropiada para las empresas de valor ya que las empresas de crecimiento se basan en provisiones de ventas a largo plazo y en los flujos de efectivo resultantes (Piotroski, 2000). Aunque existe una fuerte estructura de factores comunes entre los rendimientos de valor y momentum (Asness et al., 2013), la mayoría de la predicción en el rendimiento de las acciones de crecimiento está impulsada por el factor momentum (Asness, 1997). El momentum se da cuando una acción se encuentra en una tendencia muy fuerte, una estrategia de momentum consistiría en invertir en acciones que estén demostrando una gran fortaleza en su movimiento. Un análisis fundamental funciona mejor con un análisis tradicional para las acciones de alto book-to-market y un análisis orientado al crecimiento funciona mejor para las acciones de bajo book-to-market (Mohanram, 2005). Por lo tanto, las acciones de valor deben centrar su valoración en los cambios recientes en los aspectos fundamentales de la empresa, lo cual se evalúa fácilmente estudiando los estados financieros históricos (Piotroski, 2000).

Trabajos previos (Chan y Lakonishok, 2004) demuestran que la inversión en valor genera rendimientos superiores a la inversión en crecimiento. Esta afirmación es consistente independientemente del ciclo económico. Kwag y Whi Lee (2006) comparan una cartera orientada al valor con otra cartera orientada al crecimiento en un periodo de expansión y en otro de contracción y prueban que la cartera de valor supera consistentemente a la cartera de crecimiento a lo largo del ciclo económico.

2.2.- Investigación previa de análisis fundamental

Un enfoque para separar ganadores de perdedores es a través de la identificación del valor intrínseco de la empresa (Piotroski, 2000). Si el precio actual se encuentra por debajo del valor intrínseco, se considera acción infravalorada y si, por el contrario, el precio se encuentra por encima del valor intrínseco, se considera acción sobrevalorada. Los elementos del análisis fundamental explican un 70% de los retornos excesivos generados (Lev y Thiagarajan, 1993). Trabajos previos (Frankel y Lee, 1998) proponen inversiones basadas en comprar acciones cuyos precios están rezagados en valores fundamentales. Estrategias basadas en la infravaloración señalada por analistas junto a un modelo de valoración basado en la contabilidad, genera rendimientos positivos significativos en un periodo de inversión de tres años (Piotroski, 2000). Los errores sistemáticos en las expectativas del mercado sobre el crecimiento de las ganancias a largo plazo pueden explicar parcialmente el éxito de estrategias contrarias de inversión y el efecto book-to-

market (Dechow y Sloan, 1997; LaPorta, 1996), una estrategia contraria trata de seleccionar buenas acciones en el momento que se encuentran en bajada de mercado para tratar de obtener ganancia cuando el mercado suba.

Como los analistas están menos dispuestos a seguir las empresas de poco rendimiento, volumen y tamaño (Hayes, 1998; McNichols y O'Brien, 1997), las empresas de alto book-to-market no tienen datos pronosticados fácilmente disponibles (Piotroski, 2000). De forma similar, los gerentes de estas empresas afrontan problemas de credibilidad cuando comunican voluntariamente información prospectiva al mercado (Koch, 1999; Miller y Piotroski, 2000). De forma que los enfoques basados en pronósticos (Frankel y Lee, 1998) tienen aplicación limitada para diferenciar las acciones de valor (Piotroski, 2000).

Los inversores podrían intentar buscar rentabilidades superiores por medio de:

- Señales de rendimiento financiero: anuncios de ganancias posteriores (Bernard y Thomas, 1989, 1990), devengos (Sloan, 1996), ofertas de acciones experimentadas (Loughran y Ritter, 1995), recompras de acciones (Ikenberry et al., 1995) y omisiones/disminuciones de dividendos (Michael y et al., 1995).
- Uso de información de los estados financieros: modelos financieros que predicen los cambios en los ingresos con base en los estados financieros de la empresa (Ou y Penman, 1989), modelos estadísticos que pueden predecir los rendimientos excesivos futuros (Holthausen y Larcker, 1992) y modelos de señales financieras de análisis fundamental (Lev y Thiagarajan, 1993).

Las señales financieras de Lev y Thiagarajan (1993) tienen capacidad para explicar los cambios en las ganancias futuras y también las futuras revisiones de analistas (Abarbanell y Bushee, 1997). Los mismos autores demostraron también que una estrategia basada en las señales financieras de Lev y Thiagarajan (1993) produce rendimientos anormalmente significativos (Abarbanell y Bushee, 1998).

Piotroski (2000) amplía la investigación previa mediante medidas de desempeño financiero específicas del contexto para diferenciar empresas fuertes y débiles. Agrega información contenida en un conjunto de medidas de desempeño y formula carteras sobre la base de la señal general de una empresa.

Sareewiwatthana (2011) forma una cartera de valor por señales fundamentales en el mercado tailandés y demuestra que bate al mercado y a las carteras formadas por acciones de crecimiento. Der Merwe y Christoffel (2013) prueban el trabajo de Piotroski (2000) en el mercado sudafricano y obtiene mejores resultados que si solo se selecciona por alto book-to-market.

Witkowska (2006) selecciona variables fundamentales a partir del trabajo de Piotroski (2000) y otros tres trabajos similares para el mercado de Polonia. Obtiene que los retornos están relacionados significativamente con el margen bruto, los gastos administrativos, el rendimiento de los activos y el PER.

Lopes (2006) aplica el modelo de Piotroski (2000) en el mercado brasileño, y encuentra evidencia de que la estrategia fundamental en empresas de alto book-to-market puede separar acciones ganadoras de perdedoras, particularmente para rendimientos de dos años

después de la formación de la cartera. Las empresas pequeñas y medianas son las que más contribuyen al buen rendimiento de la cartera. Obtiene una rentabilidad del 52% comprando ganadoras y vendiendo perdedoras entre 1994 y 2006. Sus resultados demostraron que la realidad económica subyacente representada por los estados financieros de las empresas brasileñas se incorpora lentamente a los precios.

Otro trabajo (Almas, 2007) aplica diferentes versiones de la estrategia book-to-market en mercados de la eurozona (París, Ámsterdam, Bruselas y Lisboa) entre 1993 y 2003, cuando usa la versión de Piotroski (2000) el retorno medio anual se ve incrementado un 9,2%.

Piotroski (2000) también ha sido probado en Asia, Aggarwal y Gupta (2009) lo aplicaron para el mercado de la India y obtienen evidencia de que puede separar ganadores de perdedores en el mercado indio también. Las carteras formadas por alto F_SCORE (7 a 9) obtienen mayor rentabilidad que el mercado. Demuestran que un inversor puede aumentar su rentabilidad comprando las acciones de alto F_SCORE y vendiendo las acciones que presentan un valor bajo (0 a 3).

Dorantes (2013) forma una cartera en el mercado mexicano a partir de un conjunto de señales financieras, las principales: el beneficio, el book-to-market y el tamaño. Consiguiendo una rentabilidad superior al mercado entre los años 1991 y 2011.

Forner y Vázquez (2014) obtuvieron evidencia en el mercado español del trabajo de Piotroski y So (2012) sobre identificar errores de expectativa en estrategias de valor/glamour desde un enfoque de análisis fundamental. Comprobaron que la beta de mercado no captura completamente las diferencias en el rendimiento promedio, y que este está muy relacionado con el factor tamaño y los valores fundamentales. Además, los resultados mostraron que las acciones mas riesgosas funcionan peor que las sanas, que las acciones pequeñas superan a las grandes, y que las acciones con valores fundamentales altos superan a las acciones con valores fundamentales bajos.

Duong et al. (2014) investigan el comportamiento del inversor en el contexto de la inversión en valor y glamour y el análisis fundamental para acciones cotizadas en el Reino Unido entre 1991 y 2007. Los resultados arrojan evidencia de que el F_SCORE de Piotroski (2000) y el G_SCORE de Mohanram (2005) funcionan, y lo hacen también fuera del contexto para el que se diseñaron.

Un trabajo bastante reciente (Serratosa, 2017) parte de la metodología de Piotroski (2000), y termina creando un modelo multifactorial y lo aplica al mercado europeo para empresas con capitalización superior a 100 millones de euros. No aplica estrategias en corto, solo en largo y selecciona 20 acciones. Según Serratosa (2017) los problemas de Piotroski (2000) son: que usa un campo de acciones seleccionado por un ratio que no es realmente útil, y que crea carteras demasiado amplias imposibles de aplicar en la práctica y que distorsionan el resultado que realmente puedes obtener en el mercado. Serratosa (2017) propone, en cambio, aplicar el ratio PEG (PER/ crecimiento BPA anual), que relaciona el PER con el crecimiento del beneficio por acción de la empresa.

Por último, Iqbal et al. (2013) aplica el análisis fundamental y el F_SCORE en el mercado de Pakistán y los resultados indican que no es capaz de predecir el rendimiento de las acciones en Pakistán. Además, sus resultados revelan que el F_SCORE tiene una relación no significativa con los retornos de las acciones de las empresas cotizadas en Pakistán.

2.3.- Señales de actuación financiera de Piotroski (2000) para diferenciar empresas de alto book-to-market

Piotroski (2000) siguió la lógica de que, al estar las empresas con alto book-to-market en promedio financieramente angustiadas (Fama y French, 1995; Chen y Zhang, 1998), las variables que reflejasen cambios en márgenes, ganancias, flujos de efectivo o liquidez podrían predecir el desempeño futuro.

Las áreas elegidas en Piotroski (2000), a medir por las nueve señales financieras, son: rentabilidad, apalancamiento financiero y eficiencia operativa. Se clasifica cada señal como buena o mala en función de la implicación de la señal para los precios futuros y la rentabilidad. Si la señal es positiva o buena para la empresa adquiere un valor de uno, si la señal es negativa o mala para la empresa adquirirá valor cero. De manera que el F_SCORE será el resultado de la suma de los nueve indicadores, que dará un valor resultante entre cero y nueve. El objetivo de la medida F_SCORE es medir la fortaleza de la posición financiera de la empresa, y la decisión de comprar se basa en la fuerza del score (Piotroski, 2000).

Piotroski (2000) destaca en su trabajo que otros autores (Harris y Raviv, 1990; Myers y Majluf, 1984; Miller y Rock, 1985) han probado que el efecto de las señales puede ser ambiguo. En este trabajo, al igual que en Piotroski (2000), se parte del hecho de que las empresas de alto book-to-market están financieramente angustiadas, de manera que aumentar el endeudamiento o reducir la liquidez no podrían ser nunca hechos positivos.

2.3.1.- Señales de Actuación Financiera: Rentabilidad

La rentabilidad de una empresa nos aporta información sobre la capacidad de la misma para generar recursos desde su actividad. Esto es importante en las empresas de valor porque vienen de un desempeño anterior pobre marcado por dificultades financieras, de modo que una rentabilidad positiva indicaría su capacidad para generar recursos por su propia actividad (Piotroski, 2000).

Para medir los factores, con relación al rendimiento de la empresa mencionados en el párrafo anterior, Piotroski (2000) utilizó cuatro variables:

- ROA: relación entre el beneficio logrado y los activos totales de la empresa. Si es positivo, se le atribuye valor uno, si es negativo valor cero.
- CFO: flujo de efectivo de las operaciones. Si es positivo, se le atribuye valor uno, cero en caso de ser negativo.
- Δ ROA: ROA actual menos ROA del año anterior. Si es mayor que cero, se le atribuye valor uno, cero en caso de ser negativo.
- ACCRUAL: rentabilidad económica del año actual menos el flujo de efectivo de las operaciones. Si $CFO > ROA$ se le atribuye valor uno, cero en caso contrario.

Hay que mencionar también que las ganancias impulsadas por los ajustes devengados positivos son una mala señal sobre la rentabilidad futura (Sloan, 1996), lo cual es más importante aún en este tipo de empresas, ya que el incentivo para administrar las ganancias a través de devengos positivos es fuerte (Sweeney, 1994).

2.3.2.- Señales de Actuación Financiera: Apalancamiento, Liquidez, y Fuente de Fondos

Las siguientes señales financieras del modelo desarrollado por Piotroski (2000) están destinadas a medir los cambios en la estructura de capital y la capacidad de la empresa para cumplir con las deudas adquiridas:

- ΔLEVER : cambio en los niveles de deuda a largo plazo. Si aumenta el ratio de endeudamiento se atribuye un valor cero, si disminuye se atribuye valor uno.
- ΔLIQUID : cambio entre el año actual y el anterior del ratio entre activos corrientes y pasivos corrientes al cierre de ejercicio. Si aumenta la liquidez se le atribuye valor uno, en caso contrario se le atribuye valor cero.
- EQ_OFFER : si la empresa amplió capital o no. Si no emitió acciones en el año anterior a la formación de la cartera se le atribuye valor de uno, en caso contrario valor cero.

Una empresa con dificultades financieras que acude a recaudar recursos ajenos del exterior muestra su incapacidad para generar suficientes fondos internos (Myers y Majluf, 1984; Miller y Rock, 1985).

Sobre la ampliación de capital, una empresa con dificultades financieras que necesita captar capital de manera externa está señalando su incapacidad para generar suficientes fondos internos para afrontar sus obligaciones de deudas (Myers y Majluf, 1984; Miller y Rock, 1985). Además, recurrir a la captación de capital externo viniendo de un desempeño anterior pobre manifiesta la mala situación financiera que enfrentan (Piotroski, 2000).

2.3.3.- Señales de Actuación Financiera: Eficiencia Operativa

Las señales restantes del modelo de Piotroski (2000) se enfocan en medir los cambios en la eficiencia de las operaciones de la empresa:

- ΔMARGIN : índice de margen bruto actual de la empresa menos el índice de margen bruto del año anterior. Si el resultado es positivo se le atribuye valor uno, en caso de ser negativo valor cero.
- ΔTURN : índice de rotación de activos del año actual menos el índice de rotación de activos del año anterior. Si el resultado es positivo se le atribuye valor uno, en caso de ser negativo se le atribuye valor cero.

Aunque la mayoría de las señales financieras utilizadas en Piotroski (2000) no se corresponden con señales financieras utilizadas en trabajos de investigación anteriores, algunas de las señales sí que son utilizadas en construcciones probadas en otras investigaciones (Lev y Thiagarajan, 1993; Abarbanell y Bushee, 1997, 1998).

2.3.4.- Composición del Score

En su trabajo, Piotroski (2000) demostró que podía obtenerse una rentabilidad superior para carteras con acciones de valor de alto book-to-market que aplicaban un score que discriminaba las empresas entre empresas fuertes y débiles. Otros trabajos (Mohanram, 2005) han aplicado un G_SCORE formado por valores fundamentales para separar empresas fuertes y débiles obteniendo rentabilidades significativamente superiores. La diferencia es que lo aplica para acciones de crecimiento en vez de acciones de valor. Por lo tanto, está comprobado que aplicar scores basados en valores fundamentales puede generar rendimientos superiores. Además, las empresas de alto G_SCORE tienen mayor reacción al mercado y mayor sorpresa a los pronósticos de los analistas (Mohanram, 2005).

El F_SCORE queda definido por Piotroski (2000) como la suma de las señales binarias individuales o lo que es lo mismo:

$$F_SCORE = F_ROA + F_ΔROA + F_CFO + F_ACCRUAL + F_ΔMARGIN + F_ΔTURN + F_ΔLEVER + F_ΔLIQUID + EQ_OFFER \quad [1]$$

Por lo tanto, la puntuación del F_SCORE puede variar desde un valor mínimo de 0 a un valor máximo de 9. La interpretación del mismo sería:

- Alto F_SCORE: empresa con buenas señales.
- Bajo F_SCORE: empresa con malas señales.

Piotroski (2000) espera una asociación positiva entre el F_SCORE y los cambios en la rentabilidad futura de la empresa y la rentabilidad de las acciones. Consecuentemente, la estrategia de inversión acorde a este F_SCORE tendrá su base en la selección de las empresas que obtengan un alto valor de F_SCORE.

Este trabajo supone un retroceso en el proceso de análisis, según Piotroski (2000), en comparación con los trabajos de Ou y Penman (1989) y Holthausen y Larker (1992), ya que los modelos de probabilidad no necesitan ser estimados ni los datos deben ser ajustados año tras año cuando se implementa la estrategia de inversión, ya que cada año los valores del F_SCORE de las empresas pueden cambiar y entonces se debe ajustar la cartera.

Piotroski (2000) explica que el factor clave de su modelo es la sencillez, ya que se trata de un modelo basado en un análisis fundamental de sencilla aplicación para discriminar empresas fuertes y débiles. De este hecho surge uno de los problemas que Piotroski (2000) detecta en su modelo, que el uso de señales binarias puede eliminar información útil, lo cual Piotroski (2000) lo justifica con la simplicidad y facilidad de aplicación. Otro problema que deriva de este modelo es la falta de justificación teórica para combinar las variables seleccionadas. Piotroski (2000) realizó varias medidas alternativas para demostrar que la metodología usada cumple con su objetivo de separar empresas de valor fuerte con empresas de valor débil.

Se puede apreciar que hay una gran variedad de autores que han aplicado el modelo de Piotroski (2000) con éxito en otros mercados, aunque también hay autores como Serratosa (2017) que critica la elección del ratio book-to-market o, Iqbal et al. (2013) que aplicándolo en Pakistán no consiguió batir al mercado. Por lo tanto, considero que el trabajo de Piotroski (2000) aporta un gran modelo para discriminar entre empresas ganadoras y empresas perdedoras para tratar de obtener una rentabilidad superior a la del mercado, pero siendo que hay trabajos que no han obtenido los resultados deseados o que aseguran poder obtener mejores resultados podría ser otro tema para investigar si el ratio book-to-market se podría complementar de alguna manera o modificar alguna variable de las que componen el score, el propio autor reconoce que el modelo tiene limitaciones ya que su objetivo era desarrollar un modelo sencillo de aplicar y comprender. En este trabajo se va a aplicar el modelo de Piotroski (2000) en el mercado euro, el cual es uno de los más relevantes a nivel mundial.

3.- Composición de la muestra

Para formar la muestra del trabajo, yo he seleccionado como punto de partida las empresas más líquidas de la zona euro, es decir, las empresas que componen el índice Eurostoxx 50 en marzo de 2018. Para el análisis excluyo las empresas del sector financiero y aseguradoras, una práctica muy habitual en los trabajos debido a que presentan matices y especificidades diferentes a las empresas del resto de los sectores que dificultan la comparación de sus ratios. Los datos han sido descargados de la base de datos Amadeus, que de todas las empresas no dispone de datos para Unilever, por lo que también queda excluida del análisis por falta de datos, por lo tanto, la muestra finalmente queda compuesto por un total de 39 empresas (detalladas en la Tabla 1 en la siguiente página). Los años de estudio son desde el año 2009 hasta el año 2017. Los datos descargados de Amadeus van desde 2008 hasta 2017 pero el 2008 queda excluido del estudio porque se necesitan datos de dos años para calcular algunos componentes del score.

Un aspecto a destacar es que para algunas empresas falta información del último año (2017) y en algunos casos falta el dato de otro año entre el periodo seleccionado. Esos datos, por tanto, han sido obtenidos de las cuentas anuales disponibles en las webs corporativas de las empresas para los años donde Amadeus no aporta el dato.

La muestra está compuesta por empresas de ocho países diferentes: Alemania, Bélgica, España, Finlandia, Francia, Holanda, Irlanda e Italia. En concreto la muestra está predominada por Alemania y Francia, que representan el 30,78% y el 41,03% respectivamente, los siguientes países de la lista son España y Holanda que representan un 7,69% de la muestra cada país. Finalmente, las empresas italianas representan un 5,13% del total de la muestra y con países que solo poseen una empresa en la muestra se encuentran Bélgica, Finlandia e Irlanda, lo cual supone un 2,56% del total de la muestra del trabajo.

El sector predominante en las empresas de la muestra es el industrial, que con ocho empresas supone un 20,52%. Los siguientes sectores con mayor presencia son consumo cíclico con un 17,95% y energía con un 15,38%. A continuación, los sectores de salud y consumo no cíclico son los siguientes con un 10,26% cada sector. Por último, hay tres

sectores con una presencia del 7,69% cada uno que son materiales, tecnología y telecomunicaciones, quedando como sector con menos presencia el inmobiliario que representa el 2,56% al encontrarse una única empresa.

En el sector consumo cíclico se encuentran empresas dedicadas a la fabricación y venta de prendas textiles (Adidas e Inditex), accesorios (Louis Vuitton), automóviles (BMW ST, Daimler Y Volkswagen VZO) y actividades relacionadas con la música, la televisión, el cine y los videojuegos (Vivendi). En el sector consumo no cíclico se encuentran empresas dedicadas a alimentos y bebidas (Ahold Delhaize, Anheuser Busch y Danone) y a productos cosméticos (L'Oreal).

Tabla 1: Empresas incluidas en la muestra de estudio.

NOMBRE	ISIN	PAÍS	SECTOR
ADIDAS	DE000A1EWW0	Alemania	Consumo cíclico
AHOLD DELHAIZE	NL0011794037	Holanda	Consumo no cíclico
AIR LIQUIDE	FR0000120073	Francia	Materiales
AIRBUS GROUP	NL0000235190	Francia	Industrial
ANHEUSER BUSCH	BE0974293251	Bélgica	Consumo no cíclico
ASML HOLDING	NL0010273215	Holanda	Tecnología
BASF	DE000BASF111	Alemania	Materiales
BAYER	DE000BAY0017	Alemania	Salud
BMW ST	DE0005190003	Alemania	Consumo cíclico
CRH	IE0001827041	Irlanda	Materiales
DAIMLER	DE0007100000	Alemania	Consumo cíclico
DANONE	FR0000120644	Francia	Consumo no cíclico
DEUTSCHE POST	DE0005552004	Alemania	Industrial
DEUTS. TELEKOM	DE0005557508	Alemania	Telecomunicaciones
E.ON SE	DE000ENAG999	Alemania	Energía
ENEL	IT0003128367	Italia	Energía
ENGIE	FR0010208488	Francia	Energía
ENI	IT0003132476	Italia	Energía
ESSILOR	FR0000121667	Francia	Salud
FRESENIUS	DE0005785604	Alemania	Salud
IBERDROLA	ES0144580Y14	España	Energía
INDITEX	ES0148396007	España	Consumo cíclico
L'OREAL	FR0000120321	Francia	Consumo no cíclico
LOUIS VUITTON	FR0000121014	Francia	Consumo cíclico
NOKIA OYJ	FI0009000681	Finlandia	Tecnología
ORANGE	FR0000133308	Francia	Telecomunicaciones
PHILIPS	NL0000009538	Holanda	Industrial
SAFRAN	FR0000073272	Francia	Industrial
SAINT GOBAIN	FR0000125007	Francia	Industrial
SANOFI	FR0000120578	Francia	Salud
SAP	DE0007164600	Alemania	Tecnología
SCHNEIDER ELEC.	FR0000121972	Francia	Industrial
SIEMENS AG	DE0007236101	Alemania	Industrial
TELEFONICA	ES0178430E18	España	Telecomunicaciones
TOTAL	FR0000120271	Francia	Energía
UNIBAIL	FR0000124711	Francia	Inmobiliaria
VINCI	FR0000125486	Francia	Industrial
VIVENDI	FR0000127771	Francia	Consumo cíclico
VOLKSWAGEN	DE0007664039	Alemania	Consumo cíclico

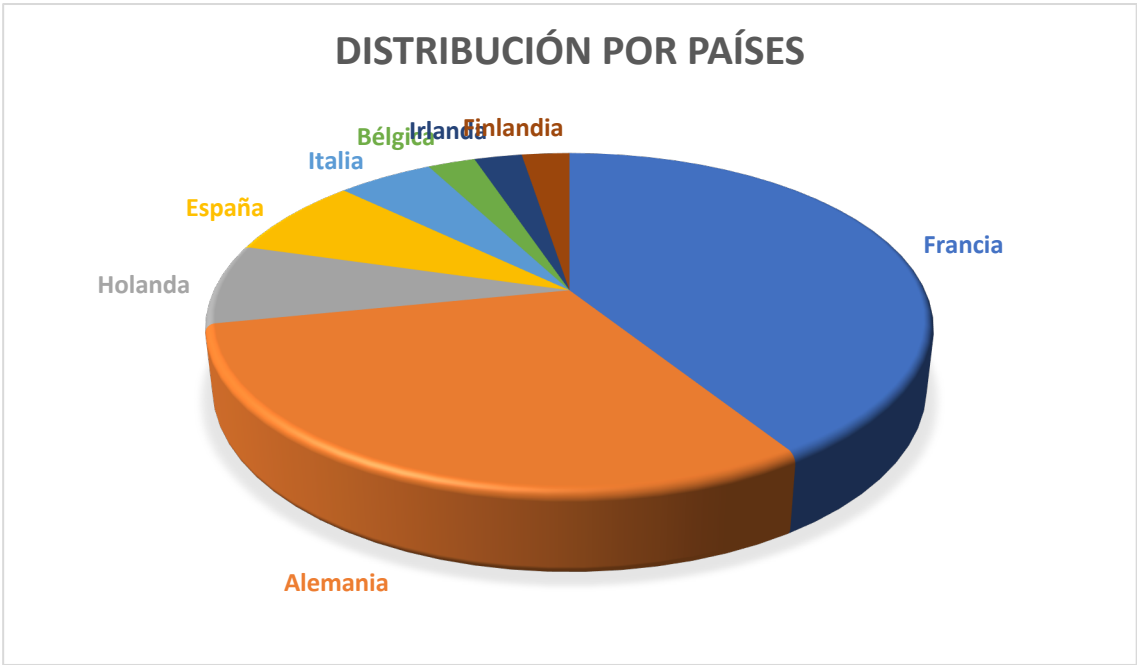
Fuente: elaboración propia a partir de datos de www.stoxx.com y www.blog.selfbank.es

Para calcular las rentabilidades de las acciones en cada momento temporal los datos de cotización a cierre del ejercicio han sido descargados de Yahoo Finance, obteniendo los datos diarios de: apertura, máximo, mínimo, cierre (ajustado por splits), cierre ajustado (ajustado por splits, dividendos y otras operaciones de capital) y volumen. En total se ha obtenido información de 2.287 datos de precios para cada apartado (apertura, máximo,

mínimo, cierre y cierre ajustado, lo cual supone un total de 445.965 datos de precios entre todas las empresas.

A continuación, se detalla de forma gráfica la distribución de las empresas que componen la muestra por países y por sectores, para apreciar la distribución de manera más clara.

Gráfico 1: Distribución de la muestra por países.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Tabla 1.

Gráfico 2: Distribución de la muestra por sectores.



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la Tabla 1.

4.- Análisis Empírico

La última parte del trabajo consiste en llevar a cabo el análisis empírico de los datos para obtener los resultados con los que comprobar si el modelo de Piotroski (2000) funciona en el mercado europeo o no.

Lo primero que he hecho para llevar a cabo el análisis ha sido completar los huecos de la base de datos descargada de Amadeus, para ello he descargado las cuentas anuales de cada empresa de su página web oficial para buscar y completar la información. Una vez completada la información la he organizado por años (desde el 2008 hasta el 2017) y por partidas: activo total, activo corriente, pasivo no corriente, pasivo corriente, patrimonio neto, capital, margen bruto, flujo de caja, ventas y EBITDA.

El siguiente paso, una vez organizada la información, ha sido calcular el score para cada empresa en cada uno de los años de estudio. Se han estudiado resultados para un total de 8 años, desde el año 2010 hasta el año 2017. Para obtener el score se han calculado los nueve indicadores: F_ROA, F_ΔROA, F_CFO, F_ACCRUAL, F_ΔMARGIN, F_ΔTURN, F_ΔLEVER, F_ΔLIQUID y EQ_OFFER. Una vez calculado el score ya puedo formar las carteras para cada año, he formado un total de 7 carteras para cada año: ≥ 5 , < 5 , ≥ 6 , < 4 , ≥ 7 , < 3 y el Euro Stoxx 50. Como referencia de las carteras más exigentes se toman los números 7 y 3 en base a trabajos previos. Forner y Vázquez (2014) seleccionaban el 30% superior de los scores y el 30% inferior de los scores, Mohanram (2005) seleccionaba los 3 superiores (6, 7 y 8) y los 2 inferiores (0, 1) para un rango de 0 a 8, y Lopes (2006) aplicaba los valores de 7 a 9 como criterio de buen score y los valores de 1 a 3 como criterio de bajo score. Aggarwal y Gupta (2009) consideraban los valores del 0 al 3 como bajo score y del 7 al 9 como buen score. Por lo tanto, he decidido usar los criterios mencionados anteriormente de manera que para cada par de carteras quedan la misma cantidad de scores para formarlas: ≥ 5 (5-9), < 5 (0-4), ≥ 6 (6-9), < 4 (0-3), ≥ 7 (7-9), < 3 (0-2). Para obtener la rentabilidad de cada cartera obtenida he formado carteras equiponderadas, es decir, que todas las acciones tienen el mismo peso en la formación de la cartera.

Una limitación de este modelo es que para algunos años es posible que no haya valores con un score suficiente para formar las carteras más restrictivas, en concreto esto ocurre para el año 2016 para formar la cartera mayor que 7.

Piotroski (2000) planteaba que las carteras de mayor score obtenían más rentabilidad que las de bajo score y que baten al mercado. Además, estas acciones tendrían menos riesgo que las acciones que forman las carteras de bajo score. Por lo tanto, esta sería la hipótesis a contrastar en las diferentes carteras que vamos a formar en los análisis.

Para presentar los resultados obtenidos en el trabajo he dividido esta sección en tres subapartados, uno por el primer análisis realizado (con el filtro de mayor o igual), otro para el análisis más restrictivo (mayor o menor) y otro para el análisis que introduce el ratio book-to-market. En cada subapartado se presentan las tablas de cada medida de análisis y un gráfico que muestra la evolución anual de la rentabilidad media de las carteras más importantes.

Para analizar los resultados obtenidos he calculado las siguientes variables:

- Rentabilidades medias: para comprobar si las carteras de alto score obtienen mejores resultados que las carteras de bajo score y si la cartera más restrictiva de buen score es capaz de batir al mercado.
- Desviación estándar: para comprobar si las carteras de buen score tienen menos riesgo que las carteras de bajo score.
- Ratio de Sharpe: para medir el exceso de rentabilidad por unidad de riesgo. Donde R_p es la rentabilidad de la cartera, R_f es la rentabilidad del activo libre de riesgo, y σ_p es la desviación estándar del exceso de rentabilidad de la inversión.

$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad [2]$$

- Ratio de Treynor: para medir la rentabilidad obtenida en exceso comparada con la que se podría haber obtenido en una inversión sin riesgo (bono alemán). Donde R_p es la rentabilidad de la cartera, R_f es la rentabilidad del activo libre de riesgo, y β_p es la beta de la cartera.

$$T_p = \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad [3]$$

- Alfa de Jensen: para medir si la cartera obtiene rentabilidades por encima del índice de referencia (Euro Stoxx 50) ajustadas por el riesgo. Donde R_p es la rentabilidad de la cartera, R_f es la rentabilidad del activo libre de riesgo, β_p es la beta de la cartera, y R_M es la rentabilidad del mercado.

$$\alpha_p = (R_p - R_f) - \beta_p(R_M - R_f) \quad [4]$$

4.1.- Análisis seleccionando todas las acciones, separándolas por buen o mal score

Como he mencionado anteriormente, en algún caso no se puede formar las carteras más restrictivas, por lo tanto, el primer análisis utiliza como filtro para las carteras de buen score el término \geq en vez de $>$, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 2: Rentabilidad media, años 2010-2017.

Rent.	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3	Euro Stox
2010	0,07%	0,07%	0,08%	0,12%	0,08%	0,12%	-0,01%
2011	0,01%	-0,03%	0,00%	0,01%	-0,01%	0,00%	-0,06%
2012	0,09%	0,07%	0,12%	0,09%	0,09%	0,14%	0,06%
2013	0,12%	0,11%	0,14%	0,08%	0,11%	0,08%	0,07%
2014	0,03%	0,05%	0,00%	0,06%	-0,02%	0,07%	0,01%
2015	0,08%	0,05%	0,07%	0,04%	0,06%	0,07%	0,03%
2016	0,04%	0,04%	0,04%	0,03%	0,03%	0,01%	0,01%
2017	0,04%	0,06%	0,04%	0,05%	-0,02%	0,14%	0,03%
Media	0,06%	0,05%	0,06%	0,06%	0,04%	0,08%	0,02%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Como se puede observar en la tabla 2 las carteras de buen score funcionan mejor que las de bajo score solo con el filtro menos restrictivo para formar las carteras, todas las carteras obtienen una rentabilidad media a lo largo del tiempo analizado que supera a la rentabilidad media del mercado. Por lo tanto, rechazaríamos la hipótesis de que las carteras de mayor score superan a las carteras de menor score ya que los resultados no demuestran que esto ocurra.

Tabla 3: Desviación estándar, año 2010-2017.

Des. Est.	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3	Euro Stox
2010	1,03%	1,20%	0,95%	1,19%	0,77%	1,40%	1,51%
2011	1,47%	1,33%	1,59%	1,34%	1,66%	1,74%	1,82%
2012	0,99%	1,14%	1,08%	1,23%	1,24%	0,98%	1,32%
2013	0,91%	0,99%	1,05%	1,00%	0,77%	1,44%	1,04%
2014	0,91%	0,91%	1,01%	0,86%	1,01%	1,07%	1,08%
2015	1,31%	1,22%	1,30%	1,38%	1,54%	1,77%	1,47%
2016	1,02%	1,27%	1,03%	1,29%	1,18%	1,58%	1,41%
2017	0,59%	0,65%	0,68%	0,70%	1,39%	1,43%	0,65%
Media	1,03%	1,09%	1,08%	1,12%	1,19%	1,43%	1,29%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Como muestran los resultados de la tabla 3, las carteras de alto score obtienen una desviación estándar menor que las carteras de bajo score, además, todas las carteras (a excepción de la cartera <3) obtienen un valor inferior al del mercado para el periodo de tiempo estudiado. Por lo tanto, aceptaríamos la hipótesis de que las carteras de buen score tienen menos riesgo que las carteras de bajo score. No obstante, hay que destacar que cuanto más restrictivo es el filtro para formar las carteras estas tienen más riesgo.

Tabla 4: Ratio de Sharpe, año 2010-2017.

Sharpe	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3
2010	3,95%	3,57%	5,35%	7,79%	6,68%	6,33%
2011	-12,02%	-15,96%	-11,50%	-12,87%	-12,03%	-10,36%
2012	-24,28%	-22,73%	-19,75%	-20,02%	-19,99%	-20,17%
2013	42,15%	37,46%	38,13%	33,91%	47,79%	23,78%
2014	148,33%	150,79%	130,25%	160,30%	128,06%	130,26%
2015	-5,78%	-8,31%	-6,52%	-8,50%	-5,88%	-4,82%
2016	39,88%	31,79%	39,91%	30,84%	33,53%	24,17%
2017	2,67%	4,52%	1,19%	2,64%	-3,84%	7,98%
Media	24,36%	22,64%	22,13%	24,26%	21,79%	19,65%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Los resultados de la tabla 4 demuestran que las carteras de alto score obtienen un exceso de rentabilidad por unidad de riesgo a lo largo del periodo estudiado mayor que las carteras de bajo score salvo en un caso. Cuanto menos restrictivo es el filtro para formar las carteras mejor son los resultados que se obtienen, las carteras ≥ 7 deberían obtener mayor exceso de rentabilidad por unidad de riesgo que las carteras ≥ 5 , y esto no ocurre según los resultados obtenidos.

Tabla 5: Ratio de Treynor, año 2010-2017.

Treynor	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3
2010	0,06%	0,05%	0,07%	0,12%	0,07%	0,11%
2011	0,00%	-0,06%	-0,01%	0,00%	-0,03%	-0,01%
2012	0,18%	0,14%	0,24%	0,15%	0,17%	0,25%
2013	0,15%	0,17%	0,15%	0,14%	0,17%	0,14%
2014	-0,02%	0,02%	-0,07%	0,04%	-0,10%	0,06%
2015	0,05%	0,02%	0,04%	0,00%	0,03%	0,03%
2016	0,11%	0,09%	0,11%	0,07%	0,08%	0,04%
2017	0,04%	0,06%	0,02%	0,04%	-0,06%	0,15%
Media	0,07%	0,06%	0,07%	0,07%	0,04%	0,10%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Nuevamente la tabla 5 muestra que las carteras de buen score funcionan mejor que las de bajo score cuando el filtro para formar las carteras es poco exigente. Para las carteras más restrictivas obtienen mayor exceso frente al activo libre de riesgo las carteras de bajo score que las carteras de alto score. Por lo tanto, las carteras de alto score no funcionan mejor que las de bajo score tampoco en este caso.

Tabla 6: Alfa de Jensen, año 2010-2017.

Jensen	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3
2010	0,06%	0,07%	0,07%	0,12%	0,08%	0,12%
2011	0,05%	0,01%	0,04%	0,05%	0,03%	0,04%
2012	0,06%	0,04%	0,09%	0,04%	0,05%	0,11%
2013	0,06%	0,06%	0,06%	0,03%	0,06%	0,03%
2014	0,01%	0,03%	-0,02%	0,03%	-0,04%	0,05%
2015	0,05%	0,02%	0,04%	0,00%	0,03%	0,04%
2016	0,04%	0,04%	0,04%	0,03%	0,03%	0,01%
2017	0,02%	0,03%	0,01%	0,02%	-0,05%	0,12%
Media	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,02%	0,06%

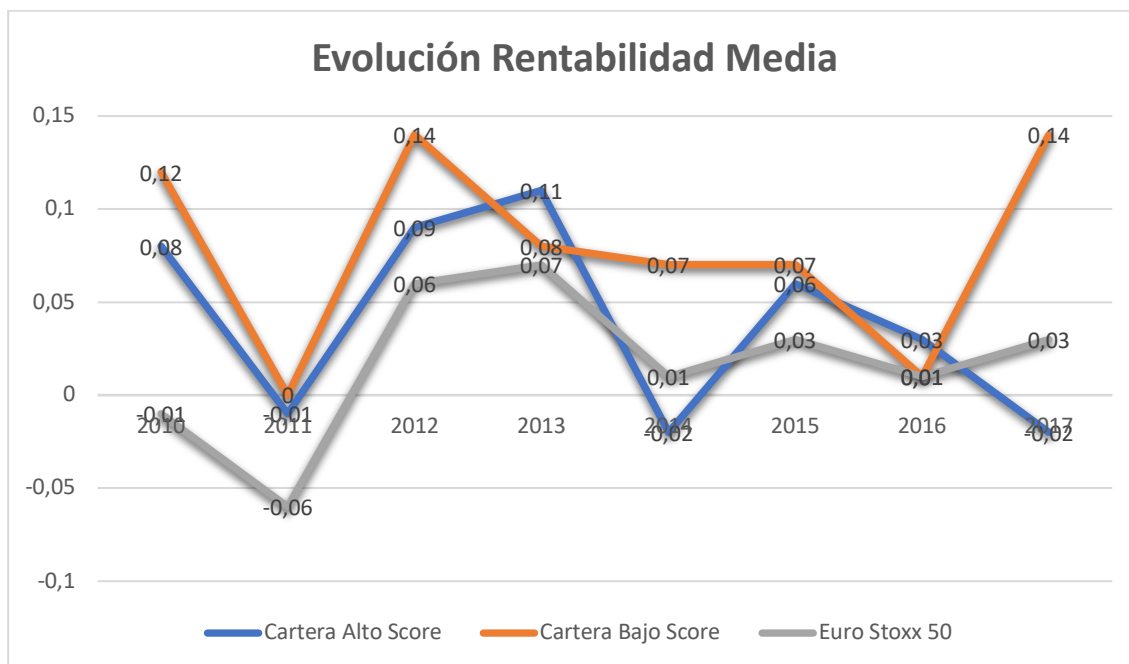
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Los resultados de la tabla 6 aportan un alfa de Jensen negativo para las carteras ≥ 6 y ≥ 7 en el año 2014 y para las carteras ≥ 7 en el año 2017, de manera que se bate al mercado en el 93,75% de los casos. Lo llamativo es que las veces que no se bate al mercado se trata de carteras de buen score, mientras que las carteras de bajo score baten siempre al mercado. En concreto, interesa fijarse en las carteras más exigentes, donde la cartera ≥ 7 bate al mercado un 75% de las veces por el 100% que lo bate la cartera < 3 .

Una vez analizados los datos se comprueba que se rechaza la hipótesis planteada al inicio, ya que las carteras de alto score obtienen menos rentabilidad y baten en menos ocasiones al mercado que las carteras de bajo score, aunque si que funcionan mejor en términos de riesgo. Por lo tanto, las carteras de alto score tienen menos riesgo, pero obtienen menos rentabilidad que las carteras de bajo score.

Para apreciar de manera más clara el comportamiento de las carteras más importantes, muestro gráficamente la evolución de la rentabilidad media obtenida a lo largo de los años estudiados para las carteras: ≥ 7 , < 3 y Euro Stoxx 50.

Gráfico 3: Rentabilidad media para las carteras ≥ 7 , < 3 y Euro Stoxx 50.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

4.2.- Análisis más restrictivo

Para contrastar más los datos el siguiente análisis que he realizado ha sido hacer la formación de las carteras de manera un poco más restrictiva para las carteras de buen score, siendo el filtro $>$ en vez de \geq . Como he mencionado anteriormente, esto tiene una limitación y es que para el año 2017 la cartera > 7 no puede formarse al no haber ninguna empresa que reúne esas características, por lo que en ese año la rentabilidad obtenida es 0%.

Tabla 7: Rentabilidad media carteras mayor o menor, años 2010-2017.

Rent.	> 5	< 5	> 6	< 4	> 7	< 3	Euro Stox
2010	0,08%	0,07%	0,08%	0,12%	0,01%	0,12%	-0,01%
2011	0,00%	-0,03%	-0,01%	0,01%	-0,01%	0,00%	-0,06%
2012	0,12%	0,07%	0,09%	0,09%	0,08%	0,14%	0,06%
2013	0,14%	0,11%	0,11%	0,08%	0,19%	0,08%	0,07%
2014	0,00%	0,05%	-0,02%	0,06%	-0,05%	0,07%	0,01%
2015	0,07%	0,05%	0,06%	0,04%	0,02%	0,07%	0,03%
2016	0,04%	0,04%	0,03%	0,03%	0,01%	0,01%	0,01%
2017	0,04%	0,06%	-0,02%	0,05%	0,00%	0,14%	0,03%
Media	0,06%	0,05%	0,04%	0,06%	0,03%	0,08%	0,02%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

En el caso de las rentabilidades medias obtenidas la tabla 7 muestra que las carteras de bajo score obtienen más rentabilidad que las carteras de alto score, igual que en el análisis anterior, todas las carteras formadas obtienen una rentabilidad media para todo el periodo de tiempo estudiado superior al mercado. Las carteras de buen score solo obtienen mayor rentabilidad que las de bajo score con el filtro menos restrictivo para la formación de las

carteras. Por lo tanto, rechazaríamos la hipótesis a contrastar ya que las carteras de mayor score no obtienen mayor rentabilidad que las carteras de menor score.

Tabla 8: Desviación estándar carteras mayor o menor, años 2010-2017.

Des. Est.	> 5	< 5	> 6	< 4	> 7	< 3	Euro Stox
2010	0,95%	1,20%	0,95%	1,19%	1,60%	1,40%	1,51%
2011	1,59%	1,33%	1,66%	1,34%	2,33%	1,74%	1,82%
2012	1,08%	1,14%	1,24%	1,23%	2,25%	0,98%	1,32%
2013	1,05%	0,99%	0,77%	1,00%	1,25%	1,44%	1,04%
2014	1,01%	0,91%	1,01%	0,86%	1,18%	1,07%	1,08%
2015	1,30%	1,22%	1,54%	1,38%	1,90%	1,77%	1,47%
2016	1,03%	1,27%	1,18%	1,29%	1,29%	1,58%	1,41%
2017	0,68%	0,65%	1,39%	0,70%	0,00%	1,43%	0,65%
Media	1,08%	1,09%	1,22%	1,12%	1,48%	1,43%	1,29%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Los resultados de la tabla 8 sobre la desviación estándar demuestran que las carteras de bajo score tienen menos riesgo que las carteras de alto score, sólo con el filtro menos restrictivo las carteras de alto score tienen menos riesgo y es por una diferencia bastante reducida. Además, hay que resaltar que las carteras de mayor y menor score (>7 y <3) son las únicas que tienen un riesgo mayor que el mercado, por lo que se rechaza la hipótesis a contrastar porque las carteras de bajo score presentan menos riesgo que las carteras de alto score.

Tabla 9: Ratio de Sharpe carteras mayor o menor, años 2010-2017.

Sharpe	> 5	< 5	> 6	< 4	> 7	< 3
2010	5,35%	3,57%	5,34%	7,79%	-1,52%	6,33%
2011	-11,50%	-15,96%	-12,03%	-12,87%	-8,27%	-10,36%
2012	-19,75%	-22,73%	-19,99%	-20,02%	-11,21%	-20,17%
2013	38,13%	37,46%	47,79%	33,91%	36,23%	23,78%
2014	130,25%	150,79%	128,06%	160,30%	107,90%	130,26%
2015	-6,52%	-8,31%	-5,88%	-8,50%	-7,18%	-4,82%
2016	39,91%	31,79%	33,53%	30,84%	29,15%	24,17%
2017	1,19%	4,52%	-3,84%	2,64%		7,98%
Media	22,13%	22,64%	21,62%	24,26%	20,73%	19,65%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Lo primero sobre la tabla 9 es aclarar que el dato de 2017 está vacío debido a que ese año no hay ninguna empresa que reúna las características para formar cartera ese año. Para ese par de carteras si que las de alto score obtienen mayor exceso por unidad de riesgo que las de bajo score, pero esto podría estar sesgado por la ausencia de una cartera. Para el resto de casos las empresas de bajo score obtienen un exceso de rentabilidad por unidad de riesgo superior a las carteras de alto score.

Tabla 10: Ratio de Treynor carteras mayor o menor, años 2010-2017.

Treynor	> 5	< 5	> 6	< 4	> 7	< 3
2010	0,07%	0,05%	0,07%	0,12%	-0,05%	0,11%
2011	-0,01%	-0,06%	-0,03%	0,00%	-0,02%	-0,01%
2012	0,24%	0,14%	0,17%	0,15%	0,12%	0,25%
2013	0,15%	0,17%	0,17%	0,14%	0,33%	0,14%
2014	-0,07%	0,02%	-0,10%	0,04%	-0,14%	0,06%
2015	0,04%	0,02%	0,03%	0,00%	-0,02%	0,03%
2016	0,11%	0,09%	0,08%	0,07%	0,04%	0,04%
2017	0,02%	0,06%	-0,06%	0,04%		0,15%
Media	0,07%	0,06%	0,04%	0,07%	0,04%	0,10%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

En la tabla 10 sucede igual que en el ratio de Sharpe, que hay un dato en blanco debido a que ese año no es posible realizar la formación de la cartera. Sobre los resultados obtenidos, las carteras de bajo score obtienen mayor exceso de rentabilidad frente al activo libre de riesgo que las carteras de alto score, solo en el caso de las carteras menos restrictivas se da la situación de que el resultado de la cartera de buen score sea mejor que el resultado de la cartera de bajo score.

Tabla 11: Alfa de Jensen carteras mayor o menor, años 2010-2017.

Jensen	> 5	< 5	> 6	< 4	> 7	< 3
2010	0,07%	0,07%	0,08%	0,12%	0,00%	0,12%
2011	0,04%	0,01%	0,03%	0,05%	0,05%	0,04%
2012	0,09%	0,04%	0,05%	0,04%	0,03%	0,11%
2013	0,06%	0,06%	0,06%	0,03%	0,15%	0,03%
2014	-0,02%	0,03%	-0,04%	0,03%	-0,07%	0,05%
2015	0,04%	0,02%	0,03%	0,00%	-0,01%	0,04%
2016	0,04%	0,04%	0,03%	0,03%	0,01%	0,01%
2017	0,01%	0,03%	-0,05%	0,02%	-0,02%	0,12%
Media	0,04%	0,04%	0,02%	0,04%	0,02%	0,06%

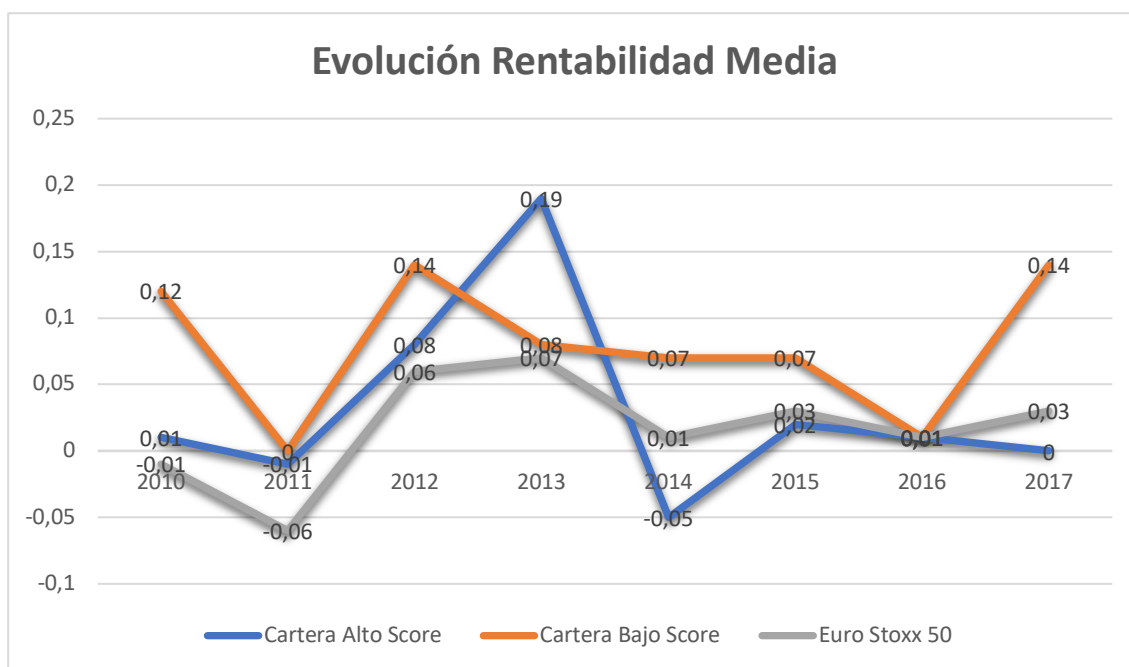
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Los resultados de la tabla 11 aportan un alfa de Jensen negativo en el año 2014 para las carteras >5, >6 y >7, en el año 2015 para la cartera >7, y en el año 2017 para las carteras >6 y >7. Por lo tanto, se bate al mercado en un 87,5% de los casos. Al igual que en el análisis anterior hay que destacar que todas las ocasiones en las que no se bate al mercado se trata de carteras de alto score, mientras que las carteras de bajo score lo baten en todas las ocasiones. En concreto interesa fijarse en el par de carteras más exigente, donde la cartera >7 bate al mercado un 62,5% de las veces por el 100% que lo bate la cartera <3.

Por lo tanto, al finalizar este análisis se demuestra que las carteras de bajo score funcionan mejor que las de alto score en todos los aspectos. Se rechaza la hipótesis a contrastar ya que las carteras de bajo score obtienen mayor rentabilidad, baten mas veces al mercado y tienen menos riesgo que las carteras de alto score.

Al igual que en el análisis anterior, para apreciar de manera más clara el comportamiento de las carteras más importantes, muestro gráficamente la evolución de la rentabilidad media obtenida a lo largo de los años estudiados para las carteras: >7, <3 y Euro Stoxx 50.

Gráfico 4: Rentabilidad media para las carteras >7, <3 y Euro Stoxx 50.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

4.3.- Análisis introduciendo discriminación por ratio book-to-market

Por último, termino el análisis empírico introduciendo como filtro el ratio book-to-market, como indicaba Piotroski (2000), de manera que las empresas que tengan un valor para el ratio book-to-market inferior a la media quedan excluidas para la formación de las carteras y solo se consideran para este análisis aquellas acciones que presentan un buen ratio book-to-market, esto se debe a que Piotroski solo consideraba en su análisis empresas que presentaban un buen valor del ratio book-to-market y por tanto aplico este sistema para el último análisis de la muestra de mi trabajo. De manera que comparando con los análisis anteriores esto permitirá validar la importancia que tiene el ratio book-to-market para que el modelo sea exitoso. Las limitaciones en este análisis se encuentran en que no se puede formar las siguientes carteras: <3 en 2010, 2012 y 2014, y ≥7 y <3 para el año 2017, por lo que esas carteras obtendrán un valor de rentabilidad de 0%.

Tabla 12: Rentabilidad media carteras book-to-market, años 2010-2017.

Rent.	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3	Euro Stox
2010	0,04%	0,01%	0,05%	0,09%	0,09%	0,09%	-0,01%
2011	0,02%	-0,03%	0,01%	0,03%	0,01%	0,00%	-0,06%
2012	0,07%	0,04%	0,11%	0,07%	0,08%	0,13%	0,06%
2013	0,11%	0,18%	0,11%	0,03%	0,11%	0,00%	0,07%
2014	0,06%	0,08%	0,03%	0,05%	-0,02%	0,00%	0,01%
2015	0,08%	0,06%	0,02%	0,05%	0,02%	0,00%	0,03%
2016	0,04%	0,02%	0,03%	0,01%	0,05%	0,02%	0,01%
2017	0,05%	0,02%	0,03%	0,03%	0,00%	0,00%	0,03%
Media	0,06%	0,05%	0,05%	0,05%	0,04%	0,04%	0,02%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Introduciendo el ratio book-to-market como filtro para excluir algunas acciones de la composición de carteras los resultados de la tabla 12 ofrecen una ligera diferencia en comparación con los anteriores análisis. Esa diferencia se encuentra en que no hay ninguna cartera de bajo score que ofrezca una rentabilidad media a lo largo del periodo estudiado que supere a la obtenida por la cartera de alto score. No obstante, la cartera de alto score tampoco obtiene mayor rentabilidad que la de bajo score, ofrecen la misma. Todas las carteras formadas obtienen una mayor rentabilidad media para el periodo de tiempo estudiado superior a la que obtiene el mercado. Por lo tanto, rechazaríamos la hipótesis a contrastar ya que las carteras de alto score no obtienen mayor rentabilidad que las carteras de bajo score.

Tabla 13: Desviación estándar carteras book-to-market, años 2010-2017.

Des. Est.	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3	Euro Stox
2010	0,99%	1,39%	1,05%	1,89%	1,15%	1,89%	1,51%
2011	1,19%	1,32%	1,29%	1,16%	1,29%	0,00%	1,82%
2012	0,98%	1,40%	1,14%	2,09%	2,95%	1,26%	1,32%
2013	0,79%	1,81%	0,77%	1,26%	0,77%	0,00%	1,04%
2014	0,93%	0,93%	1,01%	1,11%	1,15%	1,64%	1,08%
2015	1,32%	1,10%	1,57%	1,38%	1,90%	0,00%	1,47%
2016	1,05%	1,49%	1,22%	1,67%	1,25%	1,64%	1,41%
2017	0,70%	0,64%	0,88%	0,96%	0,00%	0,00%	0,65%
Media	0,99%	1,26%	1,12%	1,44%	1,22%	0,80%	1,29%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Con los resultados de la tabla 13 se puede comprobar que en términos de riesgo las carteras de alto score funcionan mejor que las de bajo score, a excepción del par de carteras más restrictivas, lo cual se debe a que para la mitad de años de la cartera de bajo score no se pudo formar cartera y por tanto la desviación estándar es nula, si considerásemos sólo la desviación estándar media de las carteras que si se han podido formar la cartera de alto score da menor riesgo que la de bajo score. Únicamente la cartera <4 obtiene un riesgo mayor que el mercado para el periodo total estudiado. En este caso se podría aceptar la hipótesis de que las carteras de alto score tienen menos riesgo que las carteras de bajo score.

Tabla 14: Ratio de Sharpe carteras book-to-market, años 2010-2017.

Sharpe	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3
2010	1,25%	-1,36%	1,70%	3,29%	5,16%	3,29%
2011	-13,76%	-16,45%	-13,62%	-13,13%	-13,62%	
2012	-26,84%	-20,94%	-19,35%	-12,71%	-11,21%	-16,55%
2013	46,41%	24,07%	48,83%	22,60%	47,30%	
2014	147,97%	149,55%	133,35%	122,94%	113,18%	83,32%
2015	-5,60%	-8,40%	-8,49%	-7,47%	-7,18%	
2016	38,65%	25,95%	32,67%	22,84%	33,80%	23,61%
2017	3,62%	-1,16%	0,06%	-0,15%		
Media	23,96%	18,91%	21,90%	17,28%	23,92%	23,42%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Como se puede apreciar en la tabla 14, hay algunos huecos en blanco que se deben a la no posibilidad de formar carteras ese año. Todas las carteras de alto score obtienen un exceso de rentabilidad por unidad de riesgo superior a las carteras de bajo score. Por lo

tanto, aplicando el ratio book-to-market se consigue un mayor exceso de rentabilidad por unidad de riesgo para las carteras de alto score frente a las de bajo score.

Tabla 15: Ratio de Treynor carteras book-to-market, años 2010-2017.

Treynor	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3
2010	0,01%	-0,03%	0,02%	0,08%	0,08%	0,08%
2011	0,02%	-0,06%	0,00%	0,04%	0,00%	
2012	0,14%	0,08%	0,22%	0,09%	0,12%	0,30%
2013	0,17%	0,17%	0,18%	0,07%	0,16%	
2014	0,03%	0,06%	-0,01%	0,02%	-0,10%	0,02%
2015	0,05%	0,04%	-0,02%	0,02%	-0,02%	
2016	0,10%	0,05%	0,08%	0,04%	0,15%	0,06%
2017	0,06%	0,00%	0,01%	0,01%		
Media	0,07%	0,04%	0,06%	0,05%	0,06%	0,11%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Al igual que para el ratio de Sharpe, en la tabla 15 algunos años presentan datos en blanco debido a la no posibilidad de formar esa cartera. Las carteras de alto score consiguen un mayor exceso de rentabilidad frente al activo libre de riesgo que las carteras de bajo score salvo con el filtro más exigente, donde la cartera de bajo score supera a la de alto score. Por lo tanto, no se puede afirmar que las carteras de alto score superen en este aspecto a las de bajo score ya que el último filtro es el más importante.

Tabla 16: Alfa de Jensen carteras book-to-market, años 2010-2017.

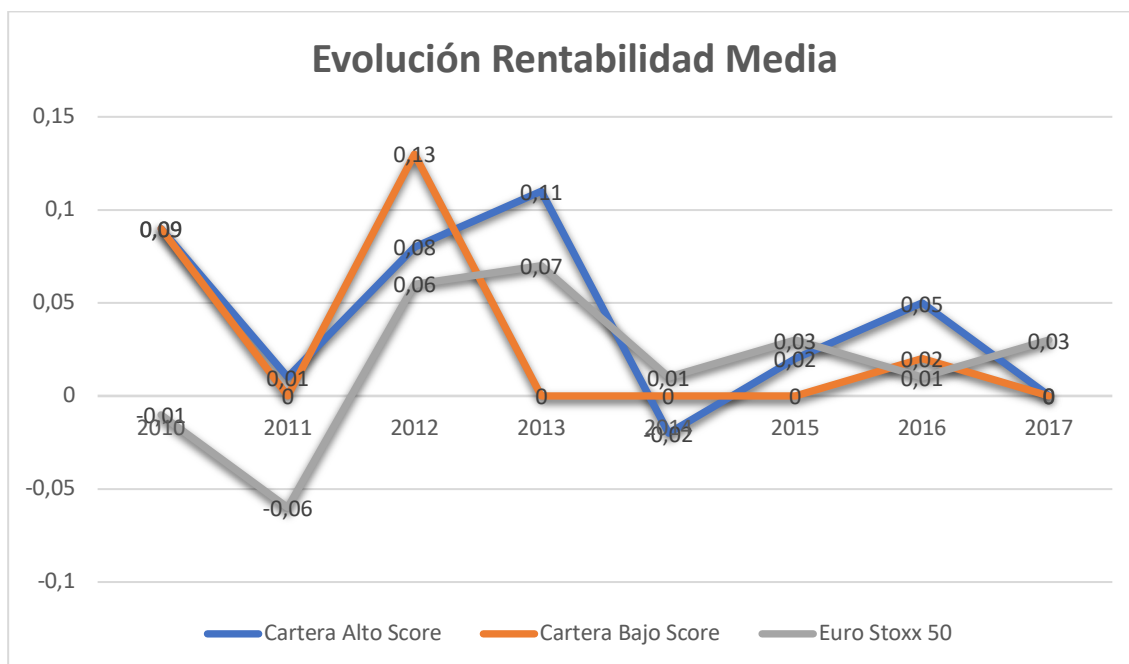
Jensen	≥ 5	< 5	≥ 6	< 4	≥ 7	< 3
2010	0,04%	0,01%	0,04%	0,09%	0,09%	0,09%
2011	0,05%	0,01%	0,04%	0,06%	0,04%	-0,01%
2012	0,03%	-0,01%	0,08%	0,00%	0,03%	0,11%
2013	0,06%	0,09%	0,07%	-0,01%	0,06%	0,02%
2014	0,03%	0,06%	0,01%	0,03%	-0,04%	0,03%
2015	0,05%	0,03%	-0,01%	0,02%	-0,01%	-0,04%
2016	0,04%	0,02%	0,03%	0,01%	0,05%	0,02%
2017	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	-0,02%	-0,02%
Media	0,04%	0,03%	0,03%	0,02%	0,02%	0,03%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Por último, en la tabla 16 se analiza el alfa de Jensen, se obtienen 9 alfas de Jensen negativos, en el año 2011 la cartera <3 , en el año 2012 la cartera <5 , en el año 2013 la cartera <4 , en el año 2014 la cartera ≥ 7 , en el año 2015 las carteras ≥ 6 , ≥ 7 y <3 , y en el año 2017 las carteras ≥ 7 y <3 . Se bate al mercado un 81,25% de las veces, la diferencia al aplicar el ratio book-to-market se encuentra en que las carteras de bajo score baten al mercado menos veces que las carteras de alto score, lo cual era al revés en los análisis previos. En concreto interesa fijarse en el par de carteras con filtro más exigente, donde tanto la cartera ≥ 7 como la cartera <3 baten al mercado en el 62,5% de los casos.

Nuevamente, para valorar de manera más visual el comportamiento de las carteras más importantes, muestro gráficamente la evolución de la rentabilidad media obtenida a lo largo de los años estudiados para las carteras: >7 , <3 y Euro Stoxx 50.

Gráfico 5: Rentabilidad media para las carteras ≥ 7 , < 3 y Euro Stoxx 50 aplicando el ratio book-to-market.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Excel

Por lo tanto, se puede apreciar que aplicando el ratio book-to-market se podría decir que mejora el resultado obtenido por las carteras de alto score pero no se puede confirmar que obtengan un mejor rendimiento que las carteras de bajo score, obtienen un rendimiento muy similar. De manera que el ratio book-to-market es importante pero no es suficiente para que las carteras de alto score tengan mejor funcionamiento que las carteras de bajo score. Por otra parte, si resultaría efectiva la estrategia para batir al mercado o índice de referencia, en este caso el Euro Stoxx 50.

5.- Conclusiones

El modelo o estrategia de inversión desarrollado en Piotroski (2000) ha sido probado por multitud de autores en diferentes mercados del mundo, algunos han obtenido resultados positivos (Lopes, 2006; Aggarwal y Gupta, 2009; Der Merwe y Christoffel, 2013) obteniendo mejores rentabilidades o batiendo al mercado, mientras que otros trabajos (Iqbal et al., 2013; Serratos 2017) han obtenido resultados negativos o no han logrado batir al mercado.

El objetivo de este trabajo era comprobar si el modelo o estrategia de inversión que se desarrolla en Piotroski (2000) permitía obtener mejores rentabilidades en el mercado europeo, concretamente en el Euro Stoxx 50.

En este trabajo se ha estudiado la estrategia de Piotroski (2000) en las empresas del Euro Stoxx 50 sin aplicar el ratio book-to-market y también aplicándolo, para comprobar así la importancia de dicho ratio. En su trabajo, Piotroski (2000) demostraba que aplicando su modelo se podían formar carteras ganadoras (buen score) y carteras perdedoras (mal

score), y que las carteras ganadoras obtenían mayor rentabilidad que las perdedoras con menor riesgo, y que las ganadoras son capaces de batir al mercado. En base a esto se pueden sacar varias conclusiones de los resultados obtenidos en este trabajo.

En primer lugar, se puede afirmar que en el mercado europeo la estrategia no consigue formar carteras ganadoras y perdedoras, ya que las carteras teóricamente perdedoras (bajo score) obtienen una rentabilidad media para todos los años estudiados superior a la rentabilidad media obtenida por las carteras ganadoras (buen score).

En segundo lugar, no se puede afirmar que las carteras ganadoras tengan menos riesgo que las carteras perdedoras, ya que en los diferentes análisis realizados no se obtienen los mismos resultados en términos de desviación estándar.

Otra conclusión que se puede obtener es sobre el ratio book-to-market, el cual se demuestra de su importancia ya que aplicando una discriminación previa por este ratio las carteras perdedoras no obtienen mayor rentabilidad media que las carteras ganadoras y además en términos de riesgo las carteras ganadoras presentan desviaciones estándar menores que las carteras perdedoras. Además, también supone que las carteras ganadoras obtengan mejores resultados que las carteras perdedoras en términos de exceso de rentabilidad obtenido por unidad de riesgo y frente al activo libre de riesgo, que sin la discriminación por ratio book-to-market no se demostraba esta situación.

Finalmente, cabe destacar que el modelo de Piotroski (2000) funciona parcialmente en términos de batir al mercado, ya que las carteras ganadoras consiguen batir al mercado, pero también las carteras perdedoras. Para el primer análisis realizado (filtro de mayor o igual), la cartera de alto score (≥ 7) obtiene +0,02% de rentabilidad media sobre el mercado batiéndolo 6 veces mientras que la cartera de bajo score (< 3) obtiene +0,06% de rentabilidad media sobre el mercado batiéndolo 8 veces. Para el segundo análisis realizado (filtro de mayor o menor), la cartera de alto score (> 7) obtiene +0,01% de rentabilidad media sobre el mercado batiéndolo 5 veces mientras que la cartera de bajo score (< 3) obtiene +0,06% de rentabilidad media sobre el mercado batiéndolo 8 veces. Y para el último análisis se demuestra otra vez que el ratio book-to-market es importante, ya que para ese análisis ambas carteras obtienen +0,02% de rentabilidad media sobre el mercado batiéndolo 5 años cada una.

Por lo tanto, este trabajo demuestra que para el mercado europeo (Euro Stoxx 50) la estrategia desarrollada en Piotroski (2000) no funciona para clasificar las acciones entre ganadoras y perdedoras, aunque sí que se logra batir al mercado con las carteras resultantes. Además, se demuestra que el ratio book-to-market es importante para realizar esa clasificación pero no es suficiente para el mercado europeo como han afirmado otros autores también (Serratosa, 2017) y podría ser una oportunidad para hacer otra investigación sobre como complementar el ratio book-to-market o si hay otro en su lugar para obtener mejores resultados en el mercado europeo.

Por último, voy a tratar las limitaciones de este trabajo. La primera limitación que encuentro tiene que ver con el horizonte temporal estudiado, ya que se trata de un total de 8 años, cantidad que es inferior a la analizada habitualmente en este tipo de trabajos. Otra limitación sería el tamaño de la muestra, ya que 39 empresas quizá sean pocas como

representación del mercado europeo. Otro aspecto que puede influir en los resultados es la exclusión de las empresas del sector financiero y la exclusión de la empresa Unilever por falta de información en la base de datos Amadeus. Y finalmente, otra limitación sería la composición del Euro Stoxx 50, ya que he analizado para todos los años estudiados las empresas que formaban el índice en marzo de 2018, en vez de actualizar cada año las empresas que componían el Euro Stoxx 50 a principios de cada año. En relación con las limitaciones, podrían realizarse algunas mejoras como aumentar el periodo de tiempo estudiado obteniendo información de una base de datos que ofrezca un mayor número de años de información, y seleccionar como muestra los principales índices de Europa en sustitución del Euro Stoxx 50. Además, una vez demostrado que no se consigue hacer una clasificación entre acciones ganadoras y perdedoras, se podría plantear una manera de complementar el ratio book-to-market o sustituirlo por otro que realice una mejor discriminación en el Euro Stoxx 50, o por otra parte, plantear si modificando alguna de las señales financieras del F_Score se logra hacer una clasificación correcta de acciones ganadoras y perdedoras.

Bibliografia citada

- Abarbanell, J. S., & Bushee, B. J. (1997). Fundamental analysis, future earnings, and stock prices. *Journal of Accounting Research*, 35(1), 1-24.
- Abarbanell, J. S., & Bushee, B. J. (1998). Abnormal returns to a fundamental analysis strategy. *Accounting Review*, 73, 19-45.
- Aggarwal, N., & Gupta, M. (2009). Do high book-to-market stocks offer returns to fundamental analysis in India? *Decision (0304-0941)*, 36(2), 155-175.
- Almas, D. R. A. R. (2007). Value investing: the book-to-market effect, accounting information, and stock returns (*Doctoral dissertation, Universidade Técnica de Lisboa*).
- Asness, C. S. (1997). The interaction of value and momentum strategies. *Financial Analysts Journal*, 53(2), 29-36.
- Asness, C. S., Moskowitz, T. J., & Pedersen, L. H. (2013). Value and momentum everywhere. *The Journal of Finance*, 68(3), 929-985.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2007). All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors. *The Review of Financial Studies*, 21(2), 785-818.
- Bernard, V. L., & Thomas, J. K. (1989). Post-earnings-announcement drift: Delayed price response or risk premium? *Journal of Accounting Research*, 27, 1-36.
- Bernard, V. L., & Thomas, J. K. (1990). Evidence that stock prices do not fully reflect the implications of current earnings for future earnings. *Journal of Accounting and Economics*, 13(4), 305-340.
- Chan, L. K., & Lakonishok, J. (2004). Value and growth investing: Review and update. *Financial Analysts Journal*, 60(1), 71-86.
- Chen, N. F., & Zhang, F. (1998). Risk and return of value stocks. *The Journal of Business*, 71(4), 501-535.
- Daniel, K., & Titman, S. (2006). Market reactions to tangible and intangible information. *The Journal of Finance*, 61(4), 1605-1643.
- Dechow, P. M., & Sloan, R. G. (1997). Returns to contrarian investment strategies: Tests of naive expectations hypotheses. *Journal of Financial Economics*, 43(1), 3-27.
- Der Merwe, V., & Christoffel, J. (2013). The effectiveness of the Piotroski screen for value stock selection on the JSE (*Doctoral dissertation, University of Pretoria*).
- Dorantes, C. A. (2013). The relevance of using accounting fundamentals in the Mexican stock market. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 18, 2-10.

- Duong, C., Pescetto, G., & Santamaria, D. (2014). How value–glamour investors use financial information: UK evidence of investors' confirmation bias. *The European Journal of Finance*, 20(6), 524-549.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1995). Size and book-to-market factors in earnings and returns. *The Journal of Finance*, 50(1), 131-155.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2001). Disappearing dividends: Changing firm characteristics or lower propensity to pay? *Journal of Financial Economics*, 60(1), 3-43.
- Forner, C., & Vázquez, P. J. (2014). The incongruent value-growth strategy in the Spanish market (*Working paper, University of Alicante*).
- Frankel, R., & Lee, C. M. (1998). Accounting valuation, market expectation, and cross-sectional stock returns. *Journal of Accounting and Economics*, 25(3), 283-319.
- Gaunt, C. (2004). Size and book to market effects and the Fama French three factor asset pricing model: Evidence from the Australian stockmarket. *Accounting & Finance*, 44(1), 27-44.
- Harris, M., & Raviv, A. (1990). Capital structure and the informational role of debt. *The Journal of Finance*, 45(2), 321-349.
- Hayes, R. M. (1998). The impact of trading commission incentives on analysts' stock coverage decisions and earnings forecasts. *Journal of Accounting Research*, 36(2), 299-320.
- Holthausen, R. W., & Larcker, D. F. (1992). The prediction of stock returns using financial statement information. *Journal of Accounting and Economics*, 15(2-3), 373-411.
- Ikenberry, D., Lakonishok, J., & Vermaelen, T. (1995). Market underreaction to open market share repurchases. *Journal of Financial Economics*, 39(2-3), 181-208.
- Iqbal, N., Khattak, S. R., & Khattak, M. A. (2013). Does fundamental analysis predict stock returns? Evidence from non-financial companies listed on KSE. *Knowledge Horizons. Economics*, 5(4), 182.
- Koch, A. (1999). Financial distress and the credibility of management earnings forecasts (*Working paper, Carnegie Mellon University*).
- Kwag, S., & Whi, S. (2006). Value investing and the business cycle. *Journal of Financial Planning-Denver-*, Article 7 (August), 1-10.

- La Porta, R. (1996). Expectations and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 51(5), 1715-1742.
- La Porta, R., Lakonishok, J., Shleifer, A., & Vishny, R. (1997). Good news for value stocks: Further evidence on market efficiency. *The Journal of Finance*, 52(2), 859-874.
- Lakonishok, J., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk. *The Journal of Finance*, 49(5), 1541-1578.
- Lev, B., & Thiagarajan, S. R. (1993). Fundamental information analysis. *Journal of Accounting Research*, 31, 190-215.
- Lopes, A. B. (2006). Financial statement analysis also separate winners from losers in Brazil. *Seminario de investigación económica de la Fundación Getúlio Vargas*.
- Loughran, T., & Ritter, J. R. (1995). The new issues puzzle. *The Journal of Finance*, 50(1), 23-51.
- McNichols, M., & O'Brien, P. C. (1997). Self-selection and analyst coverage. *Journal of Accounting Research*, 35, 167-199.
- Michaely, R., Thaler, R. H., & Womack, K. L. (1995). Price reactions to dividend initiations and omissions: Overreaction or drift? *The Journal of Finance*, 50(2), 573-608.
- Miller, G., & Piotroski, J. (2000). Forward-looking earnings statements: Determinants and market response (*Working paper, University of Chicago*).
- Miller, M. H., & Rock, K. (1985). Dividend policy under asymmetric information. *The Journal of Finance*, 40(4), 1031-1051.
- Mohanram, P. S. (2005). Separating winners from losers among low book-to-market stocks using financial statement analysis. *Review of Accounting Studies*, 10(2-3), 133-170.
- Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.
- Ou, J. A., & Penman, S. H. (1989). Accounting measurement, price-earnings ratio, and the information content of security prices. *Journal of Accounting Research*, 27, 111-144.
- Penman, S. H. (1991). An evaluation of accounting rate-of-return. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 6(2), 233-255.

- Piotroski, J. D. (2000). Value investing: The use of historical financial statement information to separate winners from losers. *Journal of Accounting Research*, 38:supplement, 1-51.
- Piotroski, J. D., & So, E. C. (2012). Identifying expectation errors in value/glamour strategies: A fundamental analysis approach. *The Review of Financial Studies*, 25(9), 2841-2875.
- Pontiff, J., & Schall, L. D. (1998). Book-to-market ratios as predictors of market returns. *Journal of Financial Economics*, 49(2), 141-160.
- Rosenberg, B., Reid, K., & Lanstein, R. (1984). Persuasive evidence of market inefficiency. *The Journal of Portfolio Management*, 11(3), 9-16.
- Rousseau, R., & Van Rensburg, P. (2003). Time and the payoff to value investing. *Journal of Asset Management*, 4(5), 318-325.
- Sareewiwatthana, P. (2011). Value investing in Thailand: The test of basic screening rules. *International Review of Business Research Papers*, 7(4), 1-13.
- Serratos, L. (2017). Un modelo multifactorial para Europa que bate al mercado (<https://lorenzoserratos.com/fonvalcem-un-modelo-multifactorial-para-europa-que-bate-al-mercado>).
- Sloan, R. G. (1996). Do stock prices fully reflect information in accruals and cash flows about future earnings? *The accounting Review*, 71(3), 289-315.
- Stickel, S. (1998). Analysts incentives and the financial characteristics of Wall Street darlings and dogs. *The Journal of Investing*, 16(3), 23-32.
- Sweeney, A. P. (1994). Debt-covenant violations and managers' accounting responses. *Journal of Accounting and Economics*, 17(3), 281-308.
- Witkowska, M. (2006). Fundamentals and stock returns on the Warsaw Stock Exchange: The application of panel data models (*Working paper 4-06*. www.sgh.waw.pl/instytut/zes/wp).